

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04J 13/02

H04B 15/00

H04B 1/707



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310118644.2

[43] 公开日 2005 年 6 月 1 日

[11] 公开号 CN 1622502A

[22] 申请日 2003.11.27

[21] 申请号 200310118644.2

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 李岳衡 孙礼 邬钢

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王 英

权利要求书 6 页 说明书 17 页 附图 7 页

[54] 发明名称 在 TDD CDMA 通信体系中用于支持下行链路联合检测的方法和装置

[57] 摘要

一种用于 TDD CDMA 通信网络系统中的支持下行链路联合检测的方法, 包括步骤: 判断一个下行链路时隙中的扩频码分配信息 (CAI) 在下一个 TTI (传输时间间隔) 中是否会发生变化; 若该扩频码分配信息会发生变化, 则将该变更后的扩频码分配信息作为一个特定控制信息插入到当前 TTI 中相对应的下行链路时隙的业务突发中的一个指定域中; 将含有该特定控制信息的业务突发经由一个下行链路信道, 发送给处于该下行链路时隙中的各个用户终端。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种用于 TDD CDMA 通信网络系统中的支持下行链路联合检测的方法，包括步骤：

(a)判断一个下行链路时隙中的扩频码分配信息(CAI)在下一个 TTI(传输时间间隔)中是否会发生变化；

(b)若该扩频码分配信息会发生变化，则将该变更后的扩频码分配信息作为一个特定控制信息插入到当前 TTI 中相对应的下行链路时隙的业务突发中的一个指定域中；

(c)将含有该特定控制信息的业务突发经由一个下行链路信道，发送给处于该下行链路时隙中的各个用户终端。

2、如权利要求 1 所述的方法，还包括步骤：

当所述网络系统与一个用户终端建立链接时，将初始的扩频码分配信息发送给该用户终端。

3、如权利要求 2 所述的方法，其中步骤(a)进一步包括：

(a1)若至少一个处于激活状态的用户终端离开所述下行链路时隙，则判断所述扩频码分配信息发生变化；

(a2)收回该用户终端释放的扩频码资源；

其中步骤(b)中所述的变化后的扩频码分配信息是指收回该扩频码资源后的扩频码分配信息。

4、如权利要求 2 所述的方法，其中步骤(a)进一步包括：

(a1)若至少一个用户终端加入所述下行链路时隙，则判断所述扩频码分配信息发生变化；

(a2)为该用户终端分配扩频码资源；

其中步骤(b)中所述的变化后的扩频码分配信息是指分配该扩频码资源后的扩频码分配信息。

5、如权利要求 2 所述的方法，其中步骤(a)进一步包括：

(a1)若对所述下行链路时隙中的扩频码资源进行重新分配，以使得所述下行链路时隙中的资源实现优化配置，则判断所述扩频码分配信息发生变化；

其中步骤(b)中所述的变化后的扩频码分配信息是指扩频码资源重新分配后的扩频码分配信息。

6、如权利要求 1 至 5 中任意权利要求所述的方法，其中所述特定控制信息使所述下行链路时隙中的各用户终端可以执行迫零块线性均衡(ZF-BLE)和最小均方误差块线性均衡(MMSE-BLE)两种联合检测方法中的一种。

7、一种在 TDD CDMA 通信体系的用户终端中执行的用于支持下行链路的联合检测的方法，包括步骤：

(i)在一个下行链路时隙中，接收由网络系统经由下行链路信道传送的业务突发；

(ii)检测该业务突发中是否包含该下行链路时隙在下一个 TTI 中的扩频码分配信息(CAI)；

(iii)若包含该扩频码分配信息，则提取该扩频码分配信息；并

(iv)利用该扩频码分配信息，执行下一阶段联合检测算法，以减少信号干扰。

8、如权利要求 7 所述的方法，还包括步骤：

当所述用户终端与所述网络系统建立链接时，所述用户终端接收来自所述网络系统的初始的扩频码分配信息。

9、如权利要求 8 所述的方法，其中所述联合检测算法是迫零块线性均衡(ZF-BLE)方法和最小均方误差块线性均衡(MMSE-BLE)方法中的一种。

10、一种在 TDD CDMA 通信网络系统中执行的用于支持下行链路的单用户联合检测的方法，包括步骤：

(a)判断一个下行链路时隙中的处于激活状态的用户码道数目(ACN)在下一个 TTI(传输时间间隔)中是否会发生变化；

(b)若该处于激活状态的用户码道数目会发生变化，则将变更后的激活用户码道数目作为一个特定控制信息插入到当前 TTI 中相对应的下行链路时隙的业务突发中的一个指定域中；

(c)将含有该特定控制信息的业务突发经由下行链路信道，发送给处于该下行链路时隙中的各个用户终端。

11、如权利要求 10 所述的方法，还包括步骤：

当所述网络系统与一个用户终端建立链接时，所述网络系统将初始的处于激活状态的用户码道数目发送给该用户终端。

12、如权利要求 11 所述的方法，其中所述特定控制信息使所述下行链路时隙中的各用户终端可以执行一种单用户检测的最小均方误差块线性均衡(MMSE-BLE-SD)联合检测方法。

13、一种在 TDD CDMA 通信体系的用户终端中执行的用于支持下行链路的单用户联合检测的方法，包括步骤：

(i)在一个下行链路时隙中，接收由网络系统经由下行链路信道传送的业务突发；

(ii)检测该业务突发中是否包含该下行链路时隙在下一个 TTI 中的处于激活状态的用户码道数目(ACN)；

(iii)若包含该激活用户码道数目，则提取该激活用户码道数目；

(iv)利用该激活用户码道数目，执行下一阶段单用户联合检测算法，以减少信号干扰。

14、如权利要求 13 所述的方法，其中在步骤(i)之前，还包括步骤：

当所述用户终端与所述网络系统建立链接时，所述用户终端接收来自网络系统的初始的处于激活状态的用户码道数目。

15、如权利要求 14 所述的方法，其中所述联合检测方法是一种单用户检测的最小均方误差块线性均衡(MMSE-BLE-SD)方法。

16、一种能够支持下行链路联合检测的网络系统，包括：

一个判断单元，用于判断一个下行链路时隙中的扩频码分配信息(CAI)在下一个 TTI(传输时间间隔)中是否会发生变化；

一个插入单元，用于当该扩频码分配信息发生变化时，将该变更后的扩频码分配信息作为一个特定控制信息插入到当前 TTI 中相对应的下行链路时隙的业务突发中的一个指定域中；

一个发送单元，用于将含有该特定控制信息的业务突发经由一个下行链路信道，发送给处于该下行链路时隙中的各个用户终端。

17、如权利要求 16 所述的网络系统，其中所述的发送单元，在与一个用户终端建立链接时，将初始的扩频码分配信息发送给该用户终端。

18、如权利要求 16 所述的网络系统，其中若至少一个处于激活状态的用户终端离开所述下行链路时隙和至少一个用户终端加入所述下行链路时隙以及对所述下行链路时隙中的扩频码资源进行重新分配之中任意一种情况发生，则所述判断单元判断所述扩频码分配信息发生变化。

19、一种能够支持下行链路联合检测的用户终端，包括：

一个接收单元，用于在一个下行链路时隙中接收网络系统经由下行链路信道传送的业务突发；

一个检测单元，用于检测该业务突发中是否包含该下行链路时隙在下一个 TTI 中的扩频码分配信息(CAI)；

一个提取单元，用于当包含该扩频码分配信息时，提取该扩频码分配信息；

一个执行单元，用于利用该扩频码分配信息，执行下一阶段联合检测算法，以减少信号干扰。

20、如权利要求 19 所述的用户终端，其中所述接收单元在与所述网络系统建立链接时，接收来自所述网络系统的初始的扩频码分配信息。

21、一种能够支持下行链路单用户联合检测的网络系统，包括：

一个判断单元，用于判断一个下行链路时隙中的处于激活状态的用户码道数目(ACN)在下一个 TTI(传输时间间隔)中是否会发生变化；

一个插入单元，用于在该处于激活状态的用户码道数目发生变化时，将变更后的激活码道数目作为一个特定控制信息插入到当前 TTI 中相对应的下行链路时隙的业务突发中的一个指定域中；

一个发送单元，用于将含有该特定控制信息的业务突发经由下行链路信道，发送给处于该下行链路时隙中的各个用户终端。

22、如权利要求 21 所述的网络系统，其中所述发送单元在与一个用户终端建立链接时，将初始的处于激活状态的用户码道数目发送给该用户终端。

23、一种能够支持下行链路单用户联合检测的用户终端，包括：

一个接收单元，用于在一个下行链路时隙中接收网络系统经由下行链路信道传送的业务突发；

一个检测单元，用于检测该业务突发中是否包含该下行链路时隙在下一个 TTI 中的处于激活状态的用户码道数目(ACN)；

一个提取单元，用于当包含该激活用户终端数目时，提取该激活码道数目；

一个执行单元，用于利用该激活码道数目，执行下一阶段单用户

联合检测算法，以减少信号干扰。

24、如权利要求 23 所述的用户终端，其中所述接收单元接收来自网络系统的初始的处于激活状态的用户码道数目。

在 TDD CDMA 通信体系中 用于支持下行链路联合检测的方法和装置

发明领域:

本发明涉及一种无线通信体系中的通信方法和装置,尤其涉及一种在 TDD CDMA(如 TD-SCDMA)通信体系中用于支持下行链路联合检测的方法和装置。

背景技术:

在以 TDD CDMA(时分复用-码分多址)为基础的无线通信系统中,主要存在着两种小区内干扰:一种是由于不同的用户同时共享同一频段的带宽,且不同用户分配的不同的扩频码之间由于多径效应而产生的非正交性,从而产生的多址干扰(MAI: Multiple Access Interference);另一种是由于多径传播而引起同一用户不同径之间的符号间干扰(ISI: Inter-Symbol Interference)。

为了有效地消除多址干扰和符号间干扰,在传统的 TDD CDMA 通信系统中,引入了一种称为联合检测(JD: joint detection)的技术。联合检测技术,通过充分利用用户信号的扩频码、信道衰落、信号延迟等信息,不仅可以提高小区中信号传送的质量、扩大 TDD 无线通信系统的系统容量,而且可以适用于从低码片速率(LCR: Low Chip Rate, 1.28 兆码片/秒)、高码片速率(HCR: High Chip Rate, 3.84 兆码片/秒)直至 3GPP(第三代合作伙伴项目)正在讨论的更高码片率(7.68 兆码片/秒)的 TDD 系统,因而,联合检测技术正成为当今 TDD CDMA 系统关键技术之一。

由大唐、飞利浦、三星三家公司组成的联合投资商 T3G,在其第一代 3G 移动产品中,已经将联合检测技术,如迫零块线性均衡器(ZF-BLE: zero forcing block linear equalizer)、最小均方误差块线性均

衡器(MMSE-BLE: minimum mean square error block linear equalizer), 应用到 TD-SCDMA 手机的开发设计方案中。

然而, ZF-BLE 和 MMSE-BLE 算法的实现需要一个前提条件, 即: 需要知道所有处于激活状态的用户终端(UE: user equipment)的扩频码才可以执行这两种联合检测算法。这对于基站而言, 应当不是问题, 因为基站负责资源的分配, 所以可方便地得知所有用户的扩频码; 但是, 对于用户终端而言, 由于用户终端只知道自身的扩频码, 而对共享于同一时隙中的其他用户终端的扩频码一无所知, 因此, 对于在用户终端中实现联合检测算法, 存在一定的难度。

为了在用户终端中实现联合检测, 一种方案是在 TD-SCDMA 手机的接收机中增加一个“活动扩频码检测(active code detection)”模块, 从而在单个用户终端中就可恢复出其他用户终端的扩频码信息。这部分技术, 可参见 Kang Shao-li 等人撰写的题目为“TD-SCDMA 系统下行链路活动扩频码检测算法的性能(Performance of active codes detection algorithms for the downlink of TD-SCDMA system)”、发表在 IEEE Inter. Symposium on circuit and systems(ISCs)的 2002 年第 1 卷第 613-616 页上的内容, 和 S. Kourist 等人撰写的题目为“3GPP-TDD 终端技术需求(Technology requirements of the 3GPP-TDD terminal)”、发表在 IEE 2000 3G 移动通信技术国际会议 (IEE 2000 Inter. conf. on 3G Mobile communication technologies) 论文集第 89-93 页上的内容。然而, 这种采用活动扩频码检测模块的方案在一定条件下效果不甚理想, 尤其是当用户终端处于低速移动且存在多径衰落的情况下, 可能会导致系统容量的严重损失。

另一种可选方案是采用均衡单用户检测 JD 算法, 也称作 MMSE-BLE-SD 算法, 该算法的详细内容可参见 A. Klein 撰写的题目为“CDMA 无线移动系统下行链路专用数据检测算法(Data detection algorithms specially designed for the downlink of CDMA mobile radio systems)”、发表在 1997 年 5 月的关于车载技术(VTC)的 IEEE 国际会议论文集第 1 卷第 203-207 页上的内容。MMSE-BLE-SD 算法与 ZF-BLE、MMSE-BLE 算法相比, 性能略差, 优势在于只需知

道用户终端自身的扩频码即可。但这种 MMSE-BLE-SD 算法也还必须预先了解与该用户终端分配在同一时隙中的处于激活状态的码道数目 ACN(active code number)。虽然 ACN 可以在用户终端内通过特殊算法计算得到,但由于计算量较大,将会导致单用户检测接收机复杂度和功耗的大大增加。

上述两种方案中遇到的问题,事实上,都可以通过基站经由下行链路信道向各个用户终端发送与之相关的扩频码或活动码道数目的信息得到解决。

例如:在申请日为 2003 年 1 月 13 日、申请人为皇家飞利浦电子股份有限公司、欧洲专利申请号为 03075075.6 的题为“能够支持高级检测算法的移动台”的专利申请文件中,提出了一种由基站通过公共控制信道如 BCH(广播信道)向用户终端发送相关扩频码信息的方法。按照该专利申请揭示的方法,可以从训练序列的分配信息中得到与该训练序列相对应的扩频码。这种方法在“默认训练序列(default midamble)”的情况下,即:已知训练序列和信道化码之间对应关系的情况下是可以实施的。但是对于 3GPP TDD 标准中的另外两种训练序列,即:(i)公共训练序列,所有共享同一时隙的用户都使用相同的训练序列;(ii)上层应用通过信令来分配训练序列,此时训练序列与扩频码之间无固定的对应关系,详见 2001 年 3 月第 4 版的 3GPP 技术说明 25.221 “物理信道及传输信道到物理信道的映射(TDD)”,在这两种情况下,该专利申请中公开的方法还存在一定的局限性。

再例如:在申请人为皇家飞利浦电子股份有限公司、且申请人案卷号为 PHCN030009、申请号为 03110415.0 的题为“在 TDD CDMA 通信体系中支持 P2P 通信的方法和装置”的专利申请文件中,提出了一种将扩频码的分配信息(codes allocation information CAI)直接通过下行公共控制信道(如 BCH)进行广播的方法。按照该专利申请揭示的方法,由于公共控制信道在无线帧或子帧中的位置是固定的(如 BCH 在 TS0 中传递),因此,对于每一个用户终端,应当都可以接收到该 CAI 信息,并利用该 CAI 信息进行联合检测。但是,采用 BCH 来传递该信息会碰到一个问题:由于 BCH 的重复周期至少要 80ms

(即 8 个无线帧) 甚至更大 (160, 320 或 640ms 等, 由高层决定), 在 CAI 信息变化较快时, 该信息可能来不及得到必要的更新; 此外, 由于 CAI 信息量比较大, 如果必须在每一个重复周期的 BCH 中传递, 这势必也会使得 BCH 处于连续过载的状态。

事实上, CAI 信息只在下列三种情况下会发生变化: 第一: 在通信链路建立之初, 基站为新用户分配扩频码; 第二: 在通信进行中, 同一时隙内存在其他用户的变更, 如: 有其他用户进入或离开该时隙, 造成扩频码分配的变化; 第三: 正在通信的用户终端已切换到其他小区, 本用户终端释放掉原小区内的扩频码。从这三种情况来看, CAI 信息的变化只在一定时间段内发生, 如果系统比较稳定, 则完全没有必要在每个重复周期的 BCH 中都发送 CAI 信息。此外, CAI 信息的变化也只会影响处于同一时隙内的各个用户终端, 而不会波及到工作在其他时隙中的用户终端。

因此, 需要一种更有效的方式提供 CAI 信息, 以使得用户终端利用该 CAI 信息执行联合检测算法。

发明内容:

由上述分析可知, 对于 TDD CDMA 通信系统, 当 CAI 信息发生改变时, 在相应下行链路时隙中, 再发送该变化的 CAI 信息, 应当是一种比较合理的方法。

本发明的一个目的是提供一种在 TDD CDMA 通信体系中用于支持下行链路进行联合检测的方法和装置, 使用该方法 and 装置, 可以仅在 CAI 信息发生改变时向与之相关的用户发送 CAI 信息, 以使得收到该 CAI 信息的各个用户终端可以利用该 CAI 信息实施 ZF-BLE/MMSE-BLE 联合检测算法, 从而提高各个用户终端的通信质量。

本发明的另一个目的是提供一种在 TDD CDMA 通信体系中用于支持下行链路进行联合检测的方法和装置, 使用该方法 and 装置, 可以仅在 ACN 信息发生改变时向与之相关的用户发送 ACN 信息, 以使得收到该 ACN 信息的各个用户终端可以利用该 ACN 信息实施

MMSE-BLE-SD 联合检测算法，从而提高各个用户终端的通信质量。

按照本发明的一种用于 TDD CDMA 通信网络系统中的支持下行链路联合检测的方法，包括步骤：(a)判断一个下行链路时隙中的扩频码分配信息(CAI)在下一个 TTI(传输时间间隔)中是否会发生变化；(b)若该扩频码分配信息会发生变化，则将变更的扩频码分配信息作为一个特定控制信息插入到当前 TTI 中相对应的下行链路时隙的业务突发中的一个指定域中；(c)将含有该特定控制信息的业务突发经由一个下行链路信道，发送给处于该下行链路时隙中的各个用户终端。其中，初始的扩频码分配信息，是在与一个用户终端建立链接时，网络系统发送给该用户终端的。

按照本发明的一种在 TDD CDMA 通信体系的用户终端中执行的用于支持下行链路的联合检测的方法，包括步骤：(i)在一个下行链路时隙中，接收由网络系统经由下行链路信道传送的业务突发；(ii)检测该业务突发中是否包含该下行链路时隙在下一个 TTI 中的扩频码分配信息(CAI)；(iii)若包含该扩频码分配信息，则提取该扩频码分配信息；(iv)利用该扩频码分配信息，执行下一阶段联合检测算法，以减少信号干扰。

按照本发明的一种在 TDD CDMA 通信体系中由网络系统执行的用于支持下行链路的单用户联合检测的方法，包括步骤：(a)判断一个下行链路时隙中的处于激活状态的用户码道数目(ACN)在下一个 TTI(传输时间间隔)中是否会发生变化；(b)若该处于激活状态的用户码道数目会发生变化，则将变更的激活码道数目作为一个特定控制信息插入到当前 TTI 中相对应的下行链路时隙的业务突发中的一个指定域中；(c)将含有该特定控制信息的业务突发经由下行链路信道，发送给处于该下行链路时隙中的各个用户终端。其中，初始的处于激活状态的用户码道数目，是在与一个用户终端建立链接时，网络系统发送给该用户终端的。

按照本发明的一种在 TDD CDMA 通信体系的用户终端中执行的用于支持下行链路的单用户联合检测的方法，包括步骤：(i)在一个下

行链路时隙中，接收由网络系统经由下行链路信道传送的业务突发；
(ii)检测该业务突发中是否包含该下行链路时隙在下一个 TTI 中的处于激活状态的用户码道数目(ACN)；(iii)若包含该激活码道数目，则提取该激活码道数目；(iv)利用该激活码道数目，执行下一阶段单用户联合检测算法，以减少信号干扰。

附图简述：

以下将结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述，其中：

图 1 是传统 TD-SCDMA 系统中使用的子帧和时隙的结构图；

图 2 是传统 TD-SCDMA 系统中具有 UE 特定控制符号(symbol)的子帧和时隙的结构图；

图 3 是传统 TD-SCDMA 系统中下行链路的时隙格式示意图；

图 4 是按照本发明的 TD-SCDMA 系统、包含 CAI 或 ACN 信息的修订后的业务突发的结构图；

图 5 是按照本发明的 TD-SCDMA 系统，扩频码分配信息(CAI)的映射关系示意图；

图 6 是按照本发明的 TD-SCDMA 系统、在插入了 CAI 信息后的下行链路的时隙格式示意图；

图 7 是按照本发明的 TD-SCDMA 系统，由 ACN 信息表示的处于激活状态的用户码道数目的示意图；

图 8 是按照本发明的 TD-SCDMA 系统、在插入了 ACN 信息后的下行链路的时隙格式示意图；

图 9 是本发明的在 TDD CDMA 通信体系中用于支持下行链路联合检测的方法以硬件模块实现的方框图。

发明详述：

下面以 TD-SCDMA 系统为例，结合附图详细描述本发明的内容。按照本发明技术方案，当上述 CAI 信息或 ACN 信息发生变化时，基站将变化了的 CAI 信息或 ACN 信息插入到待发送的业务突发中，并在下行时隙中、经由专用物理信道(DPCH)发送给处于该下行链路时

隙中的各用户终端 UE，各用户终端 UE，根据检测到的 CAI 信息或 ACN 信息执行下一阶段的 ZF-BLE/MMSE-BLE 或 MMSE-BLE-SD 联合检测算法。

为了更清楚地描述本发明的上述方案，尤其是更具体地说明基站如何将变化了的 CAI 信息或 ACN 信息插入到待发送的业务突发中的详细过程，以下将结合附图 1 至附图 3 首先简要介绍一下 3GPP 标准中 TD-SCDMA 系统使用的子帧和业务突发(即：时隙)的结构。

在 TD-SCDMA 系统中，一个无线帧的长度是 10ms(毫秒)，每个无线帧又被进一步划分成两个子帧，每个子帧的长度为 5ms，由 6400 个码片组成。如附图 1 所示，每个子帧由 7 个业务时隙 TS0-TS6 和 3 个特定导频时隙组成，7 个业务时隙中的每个时隙均由 864 个码片组成，其中时隙 TS0 总是用于传送下行链路数据，时隙 TS1 总是用于传送上行链路数据，其他时隙 TS2-TS6 则分别按照需要被用于上行或下行链路中传送数据；3 个特定导频时隙中的 DwPTS 为下行链路导频时隙(96 个码片)、UpPTS 为上行链路导频时隙(160 个码片)、GP 为保护时段(96 个码片)。每个业务时隙又被进一步划分为 4 个域，包括：数据域 1 (352 个码片)、训练序列域 (144 个码片)、数据域 2 (352 个码片) 和用作时隙保护的零域 GP (16 个码片)，其中，数据域 1 和数据域 2 除了用于承载业务数据符号外，还可以用于承载一些 UE 特定控制符号，如：发射功率控制 TPC(Transmitter Power Control)、同步偏移 SS (Synchronization Shift)、传送格式组合指示 TFCI (Transmitter Format Combination Indicator)，利用这些 UE 特定控制符号，基站可以向各用户终端 UE 提供一些控制信息。

附图 2 中示出了加载有 UE 特定控制符号的子帧和时隙的结构图，如附图 2 所示，UE 特定控制符号位于训练序列(Midamble)即导频符号的两侧，SS 和 TPC 的控制符号分别占用了每个子帧的其中一个时隙内的数据域 2 中的部分数据符号的位置，而 TFCI 的控制符号则被分成四个部分，第一和第二部分的 TFCI 分别占用了一个无线帧的其中一个子帧的一个时隙(同上 SS 与 TPC 所在的时隙)的数据域 1 和数据域 2 中的部分数据符号的位置，第三和第四部分的 TFCI 分

别占用了该无线帧中另一个子帧的相应时隙的数据域1和数据域2中的部分数据符号的位置。由于TPC、SS和TFCI控制符号位于业务时隙的数据域中,因此,同其他数据符号一样,这些控制符号也要经过编码、扩频才会发送到各用户终端UE,各用户终端UE在收到基站发送的含有上述控制信息的数据后,必须要经过一些基本的基带处理,才可以恢复出这些控制符号所包含的信息。

上述对TD-SCDMA系统中使用的无线帧和时隙的结构进行了简要的描述。在一个时隙中,业务突发的具体结构,即:业务数据和UE特定控制符号的分配,取决于该时隙是用于上行链路还是下行链路以及扩频因子SF(Spreading Factor)等诸多因素,例如:按照传统TD-SCDMA协议标准,上行链路的扩频因子SF可以选取1、2、4、8、16五种不同数值,而下行链路的扩频因子SF只可选取1和16两种数值,按照协议中规定的数据域所能容纳的数据符号数 S 与扩频因子SF的关系 $S \times SF = 352$ 个码片,则:一个上行链路的时隙可以包含的数据符号数分为704、352、176、88和44个符号(一个时隙中包括两个数据域),若采用一个符号(symbol)转化为2个比特(bit)的QPSK(四相相移键控)调制规则,则对应不同的扩频因子SF,一个上行链路时隙可能具有的比特数目分别为1408 bit、704 bit、352 bit、176 bit和88 bit;而与下行链路的扩频因子SF的1和16两种取值相对应,一个下行链路的时隙可以包含的数据符号数为704和44个符号,按照一个符号转化为2个比特的调制规则,则当SF=1时,一个下行链路时隙具有的比特数目为1408 bit,而当SF=16时,一个下行链路时隙具有的比特数目为88 bit。

附图3是传统通信协议中TD-SCDMA系统的下行链路的时隙格式示意图,其中:位于第4列的控制符号TFCI,按照有无TFCI信息和TFCI信息内容的多少,在编码后占用的比特数目 N_{TFCI} 分别可以是0 bit、4 bit、8 bit、16 bit和32 bit(这些bit会平均分配到一个无线帧即两个之帧中);位于第五列的控制符号SS和TPC,当扩频因子SF=16时,若该时隙中不包含SS和TPC的信息,则SS和TPC占用的比特数目均为零,若时隙中包含SS和TPC的信息,则SS和TPC

占用的比特数目 N_{SS} 和 N_{TPC} 均为 2 bit, 同理, 当扩频因子 $SF=1$ 时, SS 和 TPC 占用的比特数目 N_{SS} 和 N_{TPC} 可以是 0 bit、均为 2 bit 和均为 32 bit。

以附图 3 中时隙格式序号为 8 的时隙格式为例, 如图中所示, 当扩频因子 $SF=16$ 时, 如上所述, 该下行链路时隙所包含的比特数目为 88 bit。在下行时隙中, 位于第四列的 $N_{TFCI}=16$ bit, 按照协议中的规定, 这 16 bit 被分为 4 个部分, 作为第 1 或第 3 部分的 4 bit 占用该时隙内数据域 1 中的 4 bit、作为第 2 或第 4 部分的 4 bit 占用该时隙内数据域 2 中的 4 bit; 位于第 5 列的 N_{SS} 和 N_{TPC} 均为 2 bit, 分别占用该时隙内数据域 2 中的 2 bit。由于 N_{TFCI} 、 N_{SS} 和 N_{TPC} 都要占用数据域进行传输, 因此, 在插入 UE 特定控制符号后, 88 bit 的该时隙还剩有 76 bit ($88\text{bit}-8\text{bit}(N_{TFCI})-2\text{bit}(N_{SS})-2\text{bit}(N_{TPC})=76\text{bit}$) 用于传送数据业务, 其中: 44bit 的数据域 1 还剩有 40bit ($44\text{bit}-4\text{bit}(\text{第 1 或第 3 部分的 } N_{TFCI})=40\text{bit}$) 用于传送数据业务, 44bit 的数据域 2 还剩有 36bit ($44\text{bit}-4\text{bit}(\text{第 2 或第 4 部分的 } N_{TFCI})-2\text{bit}(N_{SS})-2\text{bit}(N_{TPC})=36\text{bit}$) 用于传送数据业务。插入 UE 特定控制符号后的该时隙、该时隙内数据域 1 和 2 中用于传送业务数据的比特数目分别由图 3 中第 7、8、9 列的 $N_{\text{data/slot}}$ 、 $N_{\text{data/field(1)}}$ 和 $N_{\text{data/field(2)}}$ 表示。

本发明的当 CAI 信息或 ACN 信息发生改变时、利用专用物理信道传送变化了的 CAI 信息或 ACN 信息以使用户终端 UE 进行联合检测的方法, 与上述的在业务时隙的数据域中插入 UE 特定控制符号 TFCI、SS 和 TPC 的方法类似, 本发明将含有变化了的 CAI 信息或 ACN 信息的控制符号插入到业务时隙的数据域 1 或数据域 2 中, 在进行编码、扩频后, 经由下行链路信道传送到用户终端 UE。

图 4 是按照本发明的 TD-SCDMA 系统包含 CAI 或 ACN 信息的修订后的业务突发的结构图, 图中 CAI 或 ACN 控制符号占用的是数据域 1 中的数据符号的一部分位置, 并位于第 1 或第 3 部分 TFCI 之前的部分数据符号的位置(CAI/ACN 信息也可以位于数据域 2 的 TFCI 之后或数据域 1 中其他的位置)。

以下将结合附图 5 至附图 8，在附图 4 所示的时隙结构的基础上，描述当分别采用 ZF-BLE/MMSE-BLE 算法和 MMSE-BLE-SD 算法实现下行联合检测时，在业务时隙的数据域中分别插入 CAI 信息和 ACN 信息的具体过程。

一、采用 ZF-BLE 或 MMSE-BLE 算法来实现下行链路联合检测

如上所述，在 TD-SCDMA 系统的下行链路中，扩频因子 SF 只有 1 和 16 两种取值。当 SF 为 1 时，表示该时隙中只分配了一个用户，这种情况下根本没有扩频，因此也不会有扩频码的分配问题，所以本发明中只需考虑扩频因子 SF 为 16 的情况。

当 SF=16 时，一个时隙内最多可有 16 个扩频码同时分配给 16 个用户码道，因此，对于一个时隙，可以使用 16 个比特（两个字节）来表示这 16 个扩频码的分配情况。如附图 5 所示的扩频码分配情况的映射图，Bit 15 到 Bit 0 分别对应于这 16 个用户码道使用的扩频码 Code15 到 Code 0，其中，若 Bit i =1，则表示与之对应的扩频码 Code i 正在被该时隙中的一个用户终端使用；若 Bit i =0，则表示与之对应的扩频码 Code i 还没有分配给用户终端。例如：当附图 5 中的 Bit 0 和 Bit 5 为 1 而其他比特均为 0 时，表示只有对应的扩频码 Code 0 和 Code 5 正在被用户终端使用，而其他扩频码还没有分配给用户终端。

在下行链路的业务时隙中，当利用数据域发送附图 5 中所示的 16 个比特的扩频码分配信息(CAI)时（实际传送的比特信息在信道编码后会发生变化，在此我们假设传送的就是 16 位的原始 bit 信息），附图 3 所示的业务时隙格式将会产生相应的变动，修改后的格式如附图 6 所示。为了便于比较，附图 6 中的第一列的时隙格式序号分别用 n 和 n' 表示，其中 n 序号对应的行是未插入扩频码分配信息 CAI 时的格式，而 n' 对应的行表示插入 CAI 信息后的时隙格式，分别用白、灰两种颜色标记，并且在任何情况下 n 和 n' 表示的时隙格式不会同时出现。

与附图 3 相比，附图 6 中增加了第四列 N_{CAI} ，用于表示扩频码分

配信息 CAI, 当 $N_{CAI}=0$ 时, 表示扩频码分配状况没有变化, 不需要传送 CAI 信息; 当 $N_{CAI}=16$ 时, 表示扩频码分配状况发生了变化, 例如: 当一个或多个处于激活状态的用户终端离开该下行链路时隙、基站需要收回该用户终端释放的扩频码资源时, 或当一个或多个用户终端加入该下行链路时隙、基站需要为新用户终端分配扩频码资源时, 以及当基站需要对该下行链路时隙中的扩频码资源进行重新分配以使得该下行链路时隙中的资源实现优化配置时, 此时需要传送该 16 bit 的 CAI 信息, 以表明附图 5 中与该 CAI 信息对应的各个扩频码的当前使用状况。插入 CAI 信息后的该下行时隙、该下行时隙内数据域 1 和 2 中用于传送业务数据的比特数目分别由附图 6 中第 8、9、10 列的 $N_{data/Slot}$ 、 $N_{data/field(1)}$ 和 $N_{data/field(2)}$ 表示。

当基站判断一个下行链路时隙中的 CAI 信息在下一个 TTI 中会发生变化时, 将该 16 bit 变更后的 CAI 信息作为一个特定控制信息插入到当前 TTI 中与该下行链路时隙相对应的下行链路时隙的业务突发的数据域中, 如附图 4 所示的第 1 数据域中, 并将该 CAI 信息与其他业务数据、UE 特定控制符号 TFCI、SS 和 TPC (若 UE 特定控制符号存在的话) 一起进行扩频, 然后, 将扩频后的含有该特定控制信息的业务突发经由下行链路信道, 如专用物理信道 DPCH, 发送给处于该下行链路时隙中的各个用户终端。

当处于该下行链路时隙中的一个用户终端, 收到基站经由 DPCH 传送的业务突发时, 同检测 UE 特定控制符号 TFCI、SS 和 TPC 的方法一样, 该用户终端首先检测该业务突发中是否包含扩频码分配信息 CAI, 若包含 CAI 信息, 则提取该扩频码分配信息 CAI, 并根据该 CAI 信息, 用户终端获知附图 5 中所示的与该 CAI 信息对应的扩频码的分配使用情况, 然后, 利用这些检测出的扩频码信息, 用户终端为下一传输时间间隔 (TTI : Transmission Time Interval, 物理层通过空中接口发送传输块集的周期) 执行联合检测算法作准备, 即: 该提取的 CAI 信息是该下行链路时隙在下一 TTI 中的扩频码分配信息; 若用户终端收到的业务突发中不包含 CAI 信息, 则表明扩频码分配状况没有发生变化, 用户终端可以根据先前的扩频码分配使用状况,

执行下一阶段的联合检测算法。

这里有一点需要注意:由于插入在数据域中的 CAI 信息与其他业务数据一样,需进行扩频后才能发送,而用户终端在收到该信息后,需要使用高级接收算法(例如联合检测算法)才能有效地检测到该 CAI 信息。而执行联合检测算法又需要预先知道所在时隙的扩频码信息,所以按照本发明的上述方法,不可能在当前时隙内,使用当前时隙传送的 CAI 信息对来自下行链路的数据进行解扩和解码。因此,本发明的在上述检测 CAI 信息的步骤中检测到的 CAI 信息,只能供该用户终端在下一个 TTI 中执行联合检测算法时使用(一个 TTI 包含多个子帧,为一个交织周期,在这段时间间隔内,CAI 信息不会发生变化),而最初的 CAI 信息可以在用户终端与基站之间建立通信链接时,由基站以初始化的形式通过广播信道(BCH)或其他专用信道(DCH),将最初的 CAI 信息发送给用户终端,从而用户终端可以使用该初始化 CAI 信息,在收到后续的该下行链路时隙中传送的业务突发时,执行联合检测算法,以检测是否有新的变化了的 CAI 信息发送给用户终端。

由于基站控制着无线资源的分配,因此基站在用户终端与其建立通信链接之初,将最初的 CAI 信息告之分配在下行时隙中的该用户终端,并在当前 TTI 中将预见到的下一 TTI 中的扩频码的分配变化插入到当前 TTI 的下行时隙中以传送给该下行时隙中的各个用户终端,在通信技术中,对于基站而言应当是不难实现的。

如上所述,当用户终端检测到网络系统在 CAI 信息发生变化时,经由下行链路发送的变化了的 CAI 信息,可以利用该收到的 CAI 信息执行 ZF-BLE 或 MMSE-BLE 算法。

二、采用 MMSE-BLE-SD 算法来实现下行链路联合检测

与采用 ZF-BLE 或 MMSE-BLE 算法实现联合检测的方法不同,采用 MMSE-BLE-SD 算法时,UE 无须知道该时隙内详细的扩频码分配信息,而只需了解当前时隙内处于激活状态的用户码道数目(ACN)

K。基于这个原因,可以采用4个比特表示时隙内用户码道个数的16种可能,如图7所示。

在下行链路的业务时隙中,当利用数据域发送附图7中所示的4个比特的ACN信息时(实际传送的比特信息在信道编码后会发生变化,在此我们假设传送的就是4位原始的bit信息),附图3所示的业务时隙格式将会产生相应的变动,修改后的格式如附图8所示。为了便于比较,附图8中的第一列的时隙格式序号也分别用 n 和 n' 表示,其中 n 序号对应的行是未插入ACN信息时的格式,而 n' 对应的行表示插入ACN信息后的时隙格式,分别用白、灰两种颜色标记,并且在任何情况下 n 和 n' 表示的时隙格式不会同时出现。

与附图3相比,附图8中增加了第四列 N_{AC} ,用于表示当前时隙内处于激活状态的码道数目,当 $N_{AC}=0$ 时,表示当前时隙内处于激活状态的码道数目没有变化,不需要传送ACN信息;当 $N_{AC}=4$ 时,表示当前时隙内处于激活状态的码道数目发生了变化,需要传送该4bit的ACN信息。插入ACN信息后的该下行时隙、该下行时隙内数据域1和2中用于传送业务数据的比特数目分别由附图8中第8、9、10列的 $N_{data/Slot}$ 、 $N_{data/field(1)}$ 和 $N_{data/field(2)}$ 表示。

当基站判断一个下行链路时隙中处于激活状态的码道数目在下一个TTI中会发生变化时,将该4bit的变更后的ACN信息作为一个特定控制信息插入到当前TTI中与该下行链路时隙相对应的下行链路时隙的业务突发的数据域中,如附图4所示的第1数据域中,并将该ACN信息与其他业务数据、UE特定控制符号TFCI、SS和TPC(若UE特定控制符号存在的话)一起进行编码、扩频,然后,将编码扩频后的含有该特定控制信息的业务突发经由下行链路信道,如专用物理信道DPCH,发送给处于该下行链路时隙中的各个用户终端。

当处于该下行链路时隙中的一个用户终端,收到基站经由DPCH传送的业务突发时,同检测UE特定控制符号TFCI、SS和TPC的方法一样,该用户终端首先检测该业务突发中是否包含ACN信息,若包含ACN信息,则提取该激活码道数目ACN,并根据该ACN信息,用户终端为下一个TTI执行单用户联合检测算法作准备,即:该提取

的 ACN 信息是该下行链路时隙在下一个 TTI 中的激活码道数目；若用户终端收到的业务突发中不包含 ACN 信息，则表明激活码道数目没有发生变化，用户终端可以根据先前的激活码道数目，执行后续阶段单用户联合检测算法。

同上述采用 ZF-BLE/MMSE-BLE 算法一样，本发明的在上述检测 ACN 信息的步骤中检测到的 ACN 信息，也只能供该用户终端在下一个 TTI 执行单用户联合检测算法时使用，而最初的 ACN 信息则可以由基站，在用户终端与其建立通信链接之初，由基站以初始化的形式将最初的 ACN 信息发送给用户终端。

如上所述，当用户终端检测到网络系统在 ACN 信息发生变化时，经由下行链路发送的变化了的 ACN 信息，可以利用该收到的 ACN 信息执行 MMSE-BLE-SD 算法。

按照本发明的上述方法，在通信过程中，当 CAI 信息或 ACN 信息发生变化时，基站可以将变化了的 CAI 信息或 ACN 信息以特定控制信息的形式插入到相应业务突发中，以使得接收到该业务突发的用户终端可以根据该 CAI 信息或 ACN 信息执行联合检测算法，从而减少通信过程中的信号干扰；而对于不是处于通信过程中的用户终端，如：正在建立通信链接或通信链接正切换到其他小区时，可以将初始化的 CAI 信息或 ACN 信息作为资源分配消息或切换命令消息中的一部分，发送给用户终端，以使得用户终端可以根据该资源分配消息或切换命令消息中的 CAI 信息或 ACN 信息执行联合检测算法，从而减少通信建立时和小区切换过程中的信号干扰。

本发明的上述方法，不仅适用于低码率的 TD-SCDMA 系统，而且还适用于如 3.84M 码片/秒的高码率系统以及 7.68M 码片/秒的更高速率的系统。

实现本发明的将 CAI 信息或 ACN 信息以特定控制信息的形式插入到业务突发中的方法以及在用户终端中检测和利用该 CAI 信息或

ACN 信息的方法，不仅可以由计算机软件实现，也可以由具有该软件功能的计算机硬件模块实现，还可以通过软硬件结合的方式实现。

当本发明的支持下行链路联合检测的方法采用硬件模块实现时，网络系统和用户终端的组成如附图 9 所示。其中与现有网络系统和用户终端中相同的部件未在附图 9 中示出。

当一个处于激活状态的用户终端离开一个下行链路时隙、或有一个新用户终端加入到一个下行链路时隙中、或网络系统对一个下行链路时隙中的扩频码资源进行重新分配时，网络系统 100 中的判断单元 101，判断该下行链路时隙中的扩频码分配信息(CAI)在下一个 TTI 中会发生变化。插入单元 102，将该变更后的扩频码分配信息作为一个特定控制信息插入到当前 TTI 中与该下行链路时隙相对应的下行链路时隙的业务突发中的一个指定域中。然后，发送单元 103，将含有该特定控制信息的业务突发经由一个下行链路信道，发送给处于该下行链路时隙中的各个用户终端。其中，初始的扩频码分配信息，是该网络系统在与一个用户终端建立链接时，通过发送单元 103 发送给该用户终端的。

用户终端 200 中的接收单元 201，在一个下行链路时隙中接收网络系统经由下行链路信道传送的业务突发。检测单元 202，检测该业务突发中是否包含该下行链路时隙在下一个 TTI 中的扩频码分配信息。若包含该扩频码分配信息，则提取单元 203，从业务突发中提取该扩频码分配信息，供执行单元 204，执行下一阶段 ZF-BLE 或 MMSE-BLE 联合检测算法。其中，初始的扩频码分配信息，是接收单元 201 在与网络系统建立链接时，接收的来自网络系统的初始的扩频码分配信息。

当一个处于激活状态的用户终端离开一个下行链路时隙、或有一个新用户终端加入到一个下行链路时隙中时，网络系统 100 中的判断单元 101，判断该下行链路时隙中的处于激活状态的用户码道数目 (ACN)在下一个 TTI 中会发生变化。插入单元 102，将该变更后的激

活码道数目作为一个特定控制信息插入到当前 TTI 中与该下行链路时隙相对应的下行链路时隙的业务突发中的一个指定域中。然后，发送单元 103，将含有该特定控制信息的业务突发经由一个下行链路信道，发送给处于该下行链路时隙中的各个用户终端。其中，初始的处于激活状态的用户码道数目，是该网络系统在与一个用户终端建立链接时，通过发送单元 103 发送给该用户终端的。

用户终端 200 中的接收单元 201，在一个下行链路时隙中接收网络系统经由下行链路信道传送的业务突发。检测单元 202，检测该业务突发中是否包含该下行链路时隙在下一个 TTI 中的处于激活状态的用户码道数目(ACN)。若包含该激活用户终端数目，则提取单元 203，从业务突发中提取该包含该激活码道数目，供执行单元 204，执行下一阶段 MMSE-BLE-SD 联合检测算法。其中，初始的处于激活状态的用户码道数目，是接收单元 201 在与网络系统建立链接时，接收的来自网络系统的初始的处于激活状态的用户码道数目。

有益效果：

通过上述结合附图对本发明实施例的描述，从中可以看到，本发明的在 TDD CDMA 通信体系中用于支持下行链路联合检测的方法和装置，由于只有当一个下行时隙中的 CAI 信息或 ACN 信息发生变化时，基站才将变更后的 CAI 信息或 ACN 信息以特定控制信息的形式插入到业务突发中并经由专用物理信道发送给处于该下行时隙中的各个用户终端，从而避免了每个 BCH 重复周期都发送 CAI 信息或 ACN 信息时有可能造成的 BCH 信道过载现象，也避免了若采用公共信道发送 CAI 信息或 ACN 信息时，处于其他时隙中的用户终端读取该 CAI 信息或 ACN 信息时带来的不必要的运算和功耗。

同时，按照本发明的在 TDD CDMA 通信体系中用于支持下行链路联合检测的方法和装置，由于用户终端可以根据所收到的业务突发中包含的 CAI 信息或 ACN 信息执行 ZF-BLE/MMSE-BLE 或 MMSE-BLE-SD 联合检测算法，因此，可以降低通信过程中的信号干

扰、提高用户终端的通信质量。

此外，本发明的在 TDD CDMA 通信体系中用于支持下行链路联合检测的方法和装置，不是借助于训练序列信息传递扩频码，因此不受训练序列与扩频码之间固定关系的限制，可以适用于 3GPP 标准中各种训练序列的分配方案。

本领域技术人员应当理解，对上述本发明所公开的在 TDD CDMA 通信体系中用于支持下行链路联合检测的方法和装置，还可以在不脱离本发明内容的基础上做出各种改进。因此，本发明的保护范围应当由所附的权利要求书的内容确定。

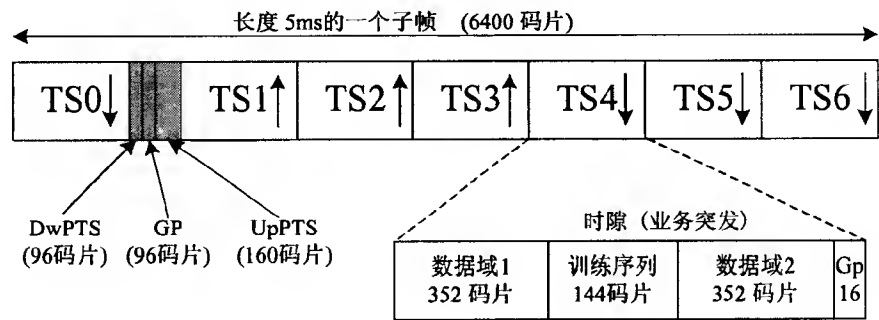


图 1

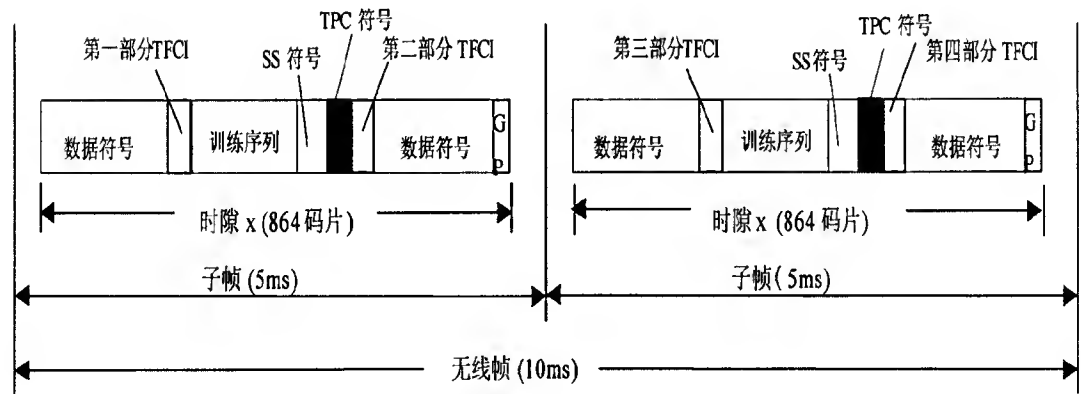


图 2

时隙格式 序号#	扩频因子	训练序列 长度(码片)	N _{TCI} (bits)	N _{ss} & N _{TPC} (bits)	时隙内比 特数	N _{Data/Slot} (bits)	N _{data/field(1)} (bits)	N _{data/field(2)} (bits)
0	16	144	0	0 & 0	88	88	44	44
1	16	144	4	0 & 0	88	86	42	44
2	16	144	8	0 & 0	88	84	42	42
3	16	144	16	0 & 0	88	80	40	40
4	16	144	32	0 & 0	88	72	36	36
5	16	144	0	2 & 2	88	84	44	40
6	16	144	4	2 & 2	88	82	42	40
7	16	144	8	2 & 2	88	80	42	38
8	16	144	16	2 & 2	88	76	40	36
9	16	144	32	2 & 2	88	68	36	32
10	1	144	0	0 & 0	1408	1408	704	704
11	1	144	4	0 & 0	1408	1406	702	704
12	1	144	8	0 & 0	1408	1404	702	702
13	1	144	16	0 & 0	1408	1400	700	700
14	1	144	32	0 & 0	1408	1392	696	696
15	1	144	0	2 & 2	1408	1404	704	700
16	1	144	4	2 & 2	1408	1402	702	700
17	1	144	8	2 & 2	1408	1400	702	698
18	1	144	16	2 & 2	1408	1396	700	696
19	1	144	32	2 & 2	1408	1388	696	692
20	1	144	0	32 & 32	1408	1344	704	640
21	1	144	0	32 & 32	1408	1342	702	640
22	1	144	8	32 & 32	1408	1330	702	638
23	1	144	16	32 & 32	1408	1336	700	636
24	1	144	32	32 & 32	1408	1328	696	632

图 3

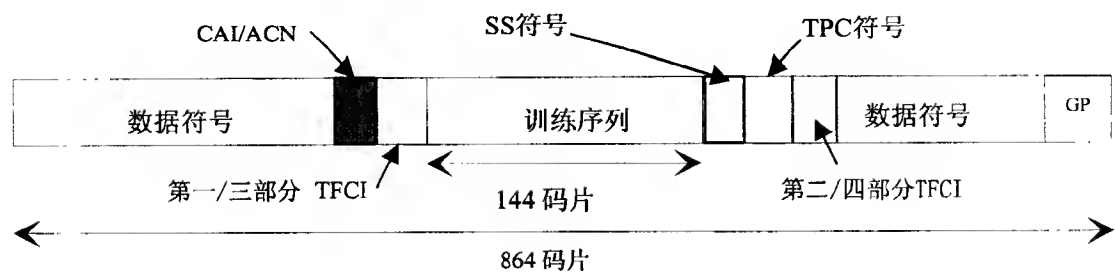


图 4



图 5

时隙格式号#	扩频因子	训练序列长度(码片)	N _{TFCI} (bits)	N _{ss} & N _{TPC} (bits)	时隙内比特数	N _{data/slot} (bits)	N _{data/field(1)} (bits)	N _{data/field(2)} (bits)
0	16	144	0	0 & 0	88	88	44	44
1	16	144	4	0 & 0	88	80	42	44
2	16	144	8	0 & 0	88	84	42	42
3	76	144	16	0 & 0	88	80	40	40
4	16	144	32	0 & 0	88	42	36	38
5	16	144	0	2 & 2	88	44	44	40
6	16	144	4	2 & 2	88	42	42	40
7	16	144	8	2 & 2	88	36	42	38
8	16	144	16	2 & 2	88	76	40	38
9	16	144	32	2 & 2	88	68	36	32
10	1	144	0	0 & 0	1408	1408	704	704
11	1	144	4	0 & 0	1408	1406	702	704
12	1	144	8	0 & 0	1408	1404	702	702
13	1	144	16	0 & 0	1408	1400	700	700
14	1	144	32	0 & 0	1408	1392	696	696
15	1	144	0	2 & 2	1408	1404	704	700
16	1	144	4	2 & 2	1408	1402	702	700
17	1	144	8	2 & 2	1408	1400	702	698
18	1	144	16	2 & 2	1408	1396	700	696
19	1	144	32	2 & 2	1408	1388	696	692
20	1	144	0	32 & 32	1408	1344	704	640
21	1	144	4	32 & 32	1408	1342	702	640
22	1	144	8	32 & 32	1408	1340	702	638
23	1	144	16	32 & 32	1408	1336	700	636
24	1	144	32	32 & 32	1408	1328	696	632

图 6

Bu3	Bu2	Bu1	Bu0	用户数目
1	1	1	1	16
1	1	1	0	15
1	1	0	1	14
1	1	0	0	13
1	1	0	1	12
1	1	0	0	11
1	0	0	1	10
1	0	0	0	9
0	1	1	1	7
0	1	1	0	6
0	1	0	1	5
0	1	0	0	4
0	0	1	1	3
0	0	1	0	2
0	0	0	1	1

图 7

时隙格式号#	扩频因子	训练序列长度 chips)	N _{AC} (bits)	N _{TPC} (bits)	N _{SS} & N _{TPC} (bits)	时隙内比特数	N _{data/Slot} (bits)	N _{data/field(1)} (bits)	N _{data/field(2)} (bits)
0	16	144	0	0	0 & 0	88	88	40	44
1	16	144	0	4	0 & 0	88	86	42	44
2	16	144	0	8	0 & 0	88	84	40	44
3	16	144	0	16	0 & 0	88	80	42	40
4	16	144	0	32	0 & 0	88	72	36	36
5	16	144	0	0	2 & 2	88	84	40	40
6	16	144	0	4	2 & 2	88	82	42	40
7	16	144	0	8	2 & 2	88	80	42	38
8	16	144	0	16	2 & 2	88	76	40	36
9	16	144	0	32	2 & 2	88	68	36	32
10	1	144	0	0	0 & 0	1408	1408	704	704
11	1	144	0	4	0 & 0	1408	1406	702	704
12	1	144	0	8	0 & 0	1408	1404	702	702
13	1	144	0	16	0 & 0	1408	1400	700	700
14	1	144	0	32	0 & 0	1408	1392	696	696
15	1	144	0	0	2 & 2	1408	1404	704	700
16	1	144	0	4	2 & 2	1408	1402	702	700
17	1	144	0	8	2 & 2	1408	1400	702	698
18	1	144	0	16	2 & 2	1408	1396	700	696
19	1	144	0	32	2 & 2	1408	1388	696	692
20	1	144	0	0	32 & 32	1408	1344	704	640
21	1	144	0	4	32 & 32	1408	1342	702	640
22	1	144	0	8	32 & 32	1408	1340	702	638
23	1	144	0	16	32 & 32	1408	1336	700	636
24	1	144	0	32	32 & 32	1408	1328	696	632

图 8

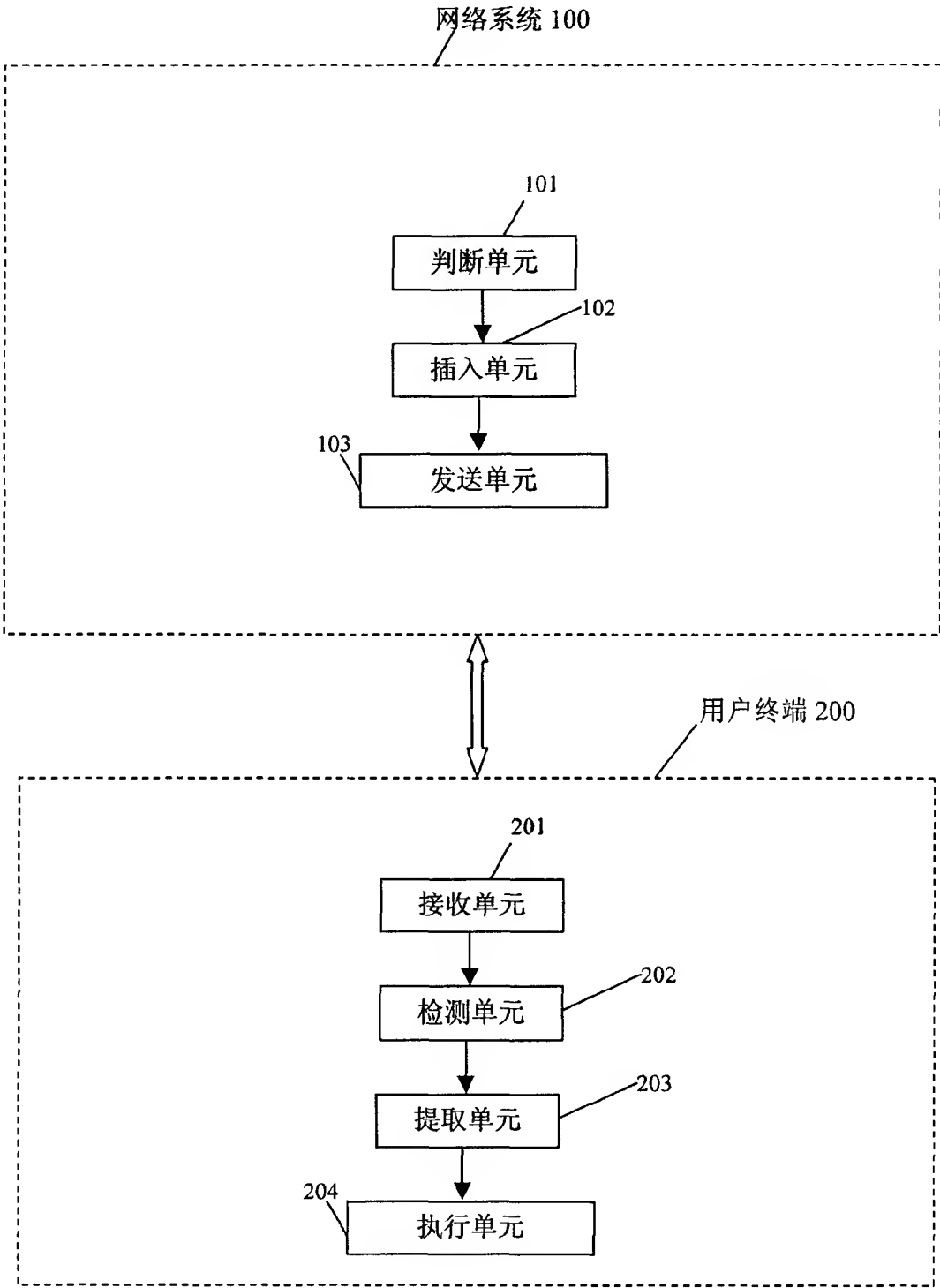


图 9